

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

# VEHICULAR DISPLAY DEVICE

Patent number: JP2001071790

Publication date: 2001-03-21

Inventor: KOJIMA KOICHI; DOI AYUMI; KAMIMURA HIROKI;  
SASAKI HIDEKAZU

Applicant: MAZDA MOTOR CORP

Classification:


- International: B60K35/00; B60K37/06

- european:

Application number: JP19990253310 19990907

Priority number(s):

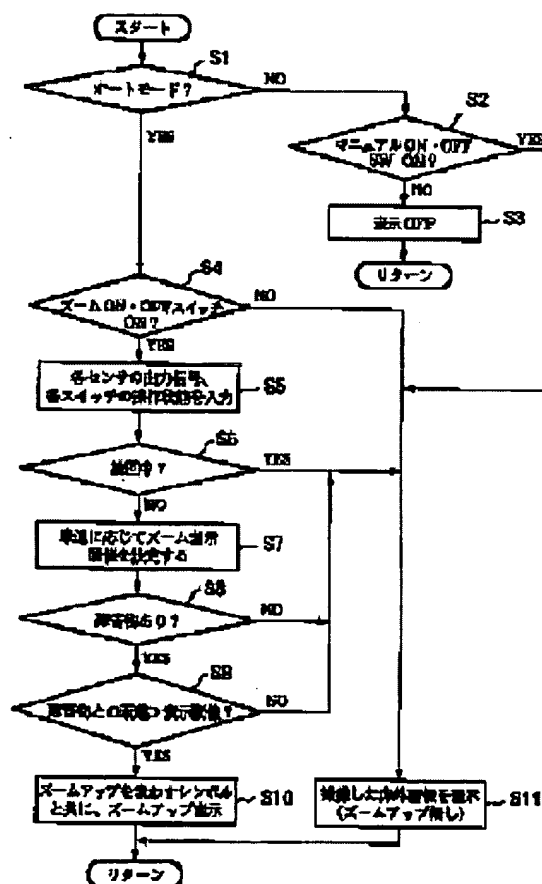
Also published as:

 JP2001071790 (A)

## Abstract of JP2001071790

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a vehicular display device that enables easy recognition of obstructions existing far from one's own vehicle.

**SOLUTION:** With an automatic mode selected in S1 as well as a zoom-on/off switch set on in S4, if the distance D between one's own vehicle and a detected obstruction is larger than a display threshold Th, the image of the obstruction included in infrared images is enlarged on the screen in S8 to S10. The display threshold Th as the criterion of the distance D is set larger is S7 as the vehicle speed is higher.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-71790

(P2001-71790A)

(43) 公開日 平成13年3月21日 (2001.3.21)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

B 6 0 K 35/00  
37/06

識別記号

F I

B 6 0 K 35/00  
37/06

テーマコード(参考)

Z 3 D 0 4 4

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号

特願平11-253310

(22) 出願日

平成11年9月7日 (1999.9.7)

(71) 出願人 000003137

マツダ株式会社

広島県安芸郡府中町新地3番1号

(72) 発明者 小嶋 浩一

広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ  
株式会社内

(72) 発明者 土井 歩

広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ  
株式会社内

(74) 代理人 100076428

弁理士 大塚 康徳 (外1名)

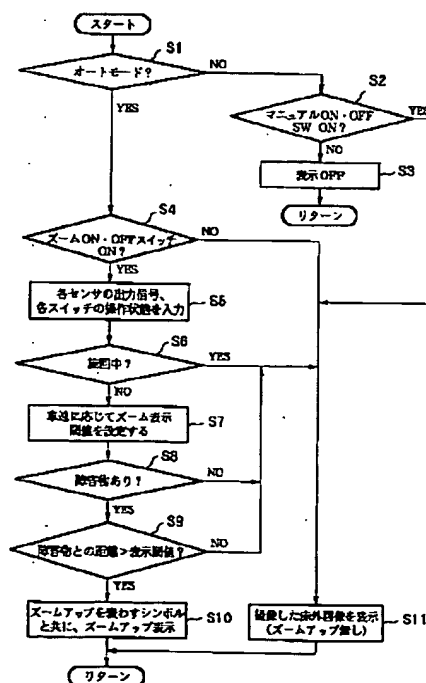
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両の表示装置

(57) 【要約】

【課題】 自車両から遠方に存在する障害物を容易に認識可能な車両の表示装置の提供。

【解決手段】 オートモードが選択され、且つズームオン・オフスイッチ16がオンに設定されている場合において(S1, S4)、検出された障害物と自車両との距離Dが表示しきい値Thより大きいときには、赤外線画像に含まれる障害物の画像が拡大されて表示される(S8-S10)。距離Dの比較基準となる表示しきい値Thは、自車速が速いほど大きな値が設定される(S7)。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 車両に設けられ、その車両の前方を撮影する撮影装置と、

前記撮影装置によって撮影された画像を、該車両の運転席前方に表示する表示器と、

前記車両の前方に存在する障害物を検出すると共に、その障害物と該車両との距離を検出する検出手段と、

前記検出手段によって検出された障害物と前記車両との距離が所定値より長いときに、前記撮影装置により撮影された画像のうち、少なくとも該障害物の画像部分を、前記表示器に拡大表示させる表示制御手段と、を備えることを特徴とする車両の表示装置。

【請求項2】 更に、前記車両の走行状態を検出する走行状態検出手段を備え、

前記表示制御手段は、前記走行状態検出手段により検出された走行状態に応じて、前記所定値を変更する、或いは、前記障害物と前記車両との距離を補正することにより、障害物の画像部分を前記表示器に拡大表示させる開始タイミングを調整することを特徴とする請求項1記載の車両の表示装置。

【請求項3】 前記表示制御手段は、前記走行状態検出手段によって前記車両が旋回走行中であることが検出されたときに、障害物の画像部分の拡大表示を禁止することを特徴とする請求項2記載の車両の表示装置。

【請求項4】 更に、前記車両の走行環境を検出する走行環境検出手段を備え、

前記表示制御手段は、前記走行環境検出手段により検出された走行環境に応じて、前記所定値を変更する、或いは、前記障害物と前記車両との距離を補正することにより、障害物の画像部分を前記表示器に拡大表示させる開始タイミングを調整することを特徴とする請求項1記載の車両の表示装置。

【請求項5】 前記表示制御手段は、障害物の画像部分を前記表示器に拡大表示させているときに、その表示画面に拡大表示中である旨を表わすシンボルを併せて表示させることを特徴とする請求項1記載の車両の表示装置。

【請求項6】 更に、前記表示制御手段による障害物の画像部分の拡大表示をオン・オフ可能なマニュアルスイッチを備えることを特徴とする請求項1記載の車両の表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、車両の表示装置に関し、例えば、代表的な車両である自動車に搭載して好適な表示装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来より、夜間や濃霧等の視認性が悪い走行環境におけるドライバへの運転支援を行うべく、赤外線を利用して撮影した車両前方の画像を、運転席前方

に設けられたディスプレイに表示させる技術が、例えば、特開昭60-231193号、特開平6-247184号、或いは特開平10-230805号等に提案されている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】これら従来例に提案されている表示装置によれば、ドライバの視覚を有効に補助することができるが、遠方に存在する障害物が撮影された場合には、その障害物が赤外線画像の中に小さく表示されることになるため、ドライバは表示画面に何が表示されているかをひと目で認識することができず、ドライバの視覚を有効に補助することができない。

【0004】そこで本発明は、自車両から遠方に存在する障害物を容易に認識可能な車両の表示装置の提供を目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するため、本発明に係る車両の表示装置は、以下の構成を特徴とする。

【0006】即ち、車両に設けられ、例えば赤外線を利用して、その車両の前方を撮影する撮影装置と、前記撮影装置によって撮影された画像を、該車両の運転席前方に表示する表示器と、前記車両の前方に存在する障害物を検出すると共に、その障害物と該車両との距離を検出する検出手段と、前記検出手段によって検出された障害物と前記車両との距離が所定値より長いときに、前記撮影装置により撮影された画像のうち、少なくとも該障害物の画像部分を、前記表示器に拡大表示させる表示制御手段とを備えることを特徴とする。

【0007】更に、前記車両の走行状態（車速等）または走行環境（天候等）を検出する走行状態検出手段または走行環境検出手段を備え、前記表示制御手段は、検出された走行状態または走行環境に応じて、前記所定値を変更する、或いは、前記障害物と前記車両との距離を補正することにより、障害物の画像部分を前記表示器に拡大表示させる開始タイミングを調整すると良い。

## 【0008】

【発明の効果】上記の本発明によれば、自車両から遠方に存在する障害物を容易に認識可能な車両の表示装置の提供が実現する。

【0009】即ち、請求項1の発明によれば、検出された障害物が前記所定値を越えて遠方に存在するときだけ拡大表示が行われるので、ドライバに違和感を与えることなく視覚を補助し、的確な運転支援を行うことができる。

【0010】また、請求項2及び請求項4の発明によれば、例えば迅速な判断が求められる高速走行時や、運転操作に精神的な負担がかかる荒天時等に、障害物の拡大表示が開始されるタイミングを早めることができるため、よりの確な運転支援を行うことができる。

【0011】また、請求項3の発明によれば、直進走行と比較して運転操作に精神的な負担がかかる旋回走行を行っているときに、拡大表示が開始されることによってドライバを驚かせることを防止することができる。

【0012】また、請求項5の発明によれば、拡大表示が行われていることをドライバに容易に認識させることができる。

【0013】また、請求項6の発明によれば、ドライバの好みに応じて拡大表示の機能をオン・オフすることができるため、利便性を向上させることができる。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る車両の表示装置を、代表的な車両である自動車に適用した実施形態として、図面を参照して詳細に説明する。

【0015】〔第1の実施形態〕図1は、本発明の第1の実施形態における車両の表示装置のブロック構成図である。

【0016】同図において、2は、自車両前方の障害物との距離を一般的な手法で検出するCCD(Charge Coupled Device)カメラ、レーザレーダ、或はミリ波レーダ等の障害物センサである。3は、自車両前方の環境を赤外線を用いて撮影する赤外光(赤外線)カメラである。

【0017】4は、自車両の走行状態として、車速を検出する車速センサである。5は、自車両の操舵角度を検出する舵角センサである。

【0018】8は、赤外光カメラ3により撮影された画像(以下、赤外線画像)を表示する液晶表示器またはヘッドアップディスプレイ等のディスプレイである。ここで、ディスプレイ8は、自車両の運転席前方であってドライバが前方を凝視したときに大きな視線移動を行わずに容易に赤外線画像を見ることができるところ(ダッシュボードの中央位置近傍であってもよい)に配設すると良い。

【0019】11は、自車両に設けられたワイパーの起動停止や動作速度(周期)等の動作状態を設定可能なワイパースイッチである。12は、自車両に設けられたフォグランプをオン・オフ可能なフォグランプスイッチである。13は、自車両に設けられたヘッドライトをオン・オフ可能なヘッドライトスイッチである。

【0020】14は、表示制御装置1への電源供給を操作者がオン・オフ可能な電源スイッチである。15は、ディスプレイ8への赤外線画像の表示モードを操作者が切り替え可能なモード切り替えスイッチである。このスイッチにより選択可能な表示モードには、操作者がマニュアルオン・オフスイッチ17をオン状態としている間はディスプレイ8に赤外光画像を表示させるマニュアルモードと、モード切り替えスイッチ15にてオートモードが選択された場合に、後述する表示制御処理に応じて赤外線画像をディスプレイ8に表示させるオートモードとがある。

【0021】16は、モード切り替えスイッチ15にてオートモードが選択されている場合において、赤外線画像に含まれる障害物の画像を拡大(ズーム)表示するか否かを選択可能なズームオン・オフスイッチ16である。

【0022】マニュアルオン・オフスイッチ17は、モード切り替えスイッチ15にてマニュアルモードが選択されている場合において、操作者がオン状態に設定している間はディスプレイ8に赤外線画像を表示させるスイッチである。

【0023】そして、表示制御装置1は、上記の各センサの出力信号(出力信号に相当するデータ)と、検出した各操作スイッチの操作状態とに基づいて、ディスプレイ8に赤外線画像の表示を制御する(詳細は後述する)。この表示制御装置1による表示制御処理は、RAM102をワークエリアとして使用しながら、予めROM103等に格納されたソフトウェアに従って、CPU101により実行される。

【0024】次に、本実施形態において表示制御装置1が行う具体的な表示制御処理について説明する。

【0025】図2は、第1の実施形態に係る車両の表示装置による表示制御処理のフローチャートであり、自車両のイグニッションキースイッチがオンであって、且つ電源スイッチ11がオンの期間にCPU101が実行するソフトウェアの手順を示す。

【0026】同図において、ステップS1:モード切り替えスイッチ15の操作状態を検出することにより、オートモードが選択されているか否かを判断し、この判断でNO(マニュアルモード)のときにはステップS2に進み、YES(オートモード)のときにはステップS4に進む。

【0027】ステップS2:マニュアルモードが選択されているため、マニュアルオン・オフスイッチ17がオン状態に設定されているか否かを判断し、この判断でYES(当該スイッチ17:オン)のときには赤外線画像の表示を開始または継続させるべくステップS11に進み、NO(当該スイッチ17:オフ)のときには赤外線画像の表示を停止させるべくステップS3に進む。

【0028】ステップS3:ディスプレイ8への赤外線画像の表示を停止させる、或いは停止状態を継続させる。

【0029】ステップS4:オートモードが選択されているため、ズームオン・オフスイッチ16がオン状態に設定されているか否かを判断し、この判断でYES(当該スイッチ16:オン)のときにはステップS5に進み、NO(当該スイッチ16:オフ)のときには、赤外光カメラ3により撮影されたままの赤外線画像の表示を開始または継続させるべくステップS11に進む。

【0030】ステップS5:図1を参照して説明した各センサの出力信号に相当するデータと、各スイッチの操

10

20

30

40

50

作状態を表わす信号とを読み込む。

【0031】ステップS6：自車両が現在旋回しながら走行しているか否かを判断すべく、ステップS5にて入手した車速センサ4及び舵角センサ5の出力信号に相当するデータが、車速が所定の速度より大きく且つ舵角が所定角度より大きいと判断する。そして、この判断でYES（旋回中）のときには、赤外光カメラ3により撮影されたままの赤外線画像の表示を開始または継続させるべくステップS11に進み、NO（旋回中でない）のときにはステップS7に進む。

【0032】ここで、自車両が旋回走行中に障害物の拡大表示を行わないのは、一般に、旋回走行には直進走行と比較してドライバが判断すべき情報、操作すべき動作が多く、運転操作に精神的な負担がかかるため、係る状況下において拡大表示が開始されることにより、ドライバを驚かせることを防止するという理由があるからである。

【0033】ステップS7：ROM103に予め記憶されているマップ（テーブル）を参照することにより、ステップS5にて入手した車速センサ4の出力信号に相当するデータの大きさに応じて、赤外線画像のディスプレイ8への表示を行う際にズーム表示を行うか否かを判断する基準となる表示しきい値 $T_h$ を設定する。このマップに記憶する表示しきい値 $T_h$ の具体的な特性としては、車速が速いときはほど大きなしきい値を設定すれば良い。

【0034】ステップS8：ステップS5にて入手した障害物センサ2の出力信号に相当するデータにより、自車両前方の障害物の有無を判断し、この判断でYES（障害物有り）のときにはステップS9に進み、NO（障害物無し）のときには、赤外光カメラ3により撮影されたままの赤外線画像の表示を開始または継続させるべくステップS11に進む。

【0035】ステップS9：ステップS5にて入手した障害物センサ2の出力信号に相当するデータにより、当該障害物の存在位置及びその障害物と自車両との距離 $D$ を入手すると共に、その距離 $D$ が、ステップS7にて設定した表示しきい値 $T_h$ より大きいと判断する。そして、この判断でYES（ $D > T_h$ ）のときには当該障害物が遠方に有り肉眼による表示内容の認識が困難であるため、拡大表示を行うべくステップS10に進み、NO（ $D \leq T_h$ ）のときには、赤外光カメラ3により撮影されたままの赤外線画像の表示を開始または継続させるべくステップS11に進む。

【0036】ステップS11：赤外光カメラ3により撮影されたままの赤外線画像（例えば、図5に例示する画像から内側の枠を無くした状態の画像）の表示を、開始または継続させる。

【0037】ステップS10：障害物センサ2により検出された障害物と、赤外光カメラ3により撮影された赤

外線画像に含まれる障害物の画像とを関連付けし、その障害物の画像がディスプレイ8の縦または横の長さいっばいに表示可能なズーム量を算出すると共に、そのズーム量に対応する部分画像を、赤外光カメラ3による撮影画像から抽出する。そして、その抽出した部分画像に一般的なデジタルズーム処理を施した拡大画像を（例えば図5に示す赤外光カメラ2の撮影画像に対して、図6の表示例の如く）、ディスプレイ8に表示する。本ステップにおいて拡大画像をディスプレイ8に表示するときには、その旨をドライバに認識させるべく、図6に示すように拡大された状態であることを表わすシンボルを併せて表示すると良い。

【0038】ここで、障害物センサ2により検出された障害物と、赤外光カメラ3により撮影された赤外線画像に含まれる障害物の画像とを関連付けする具体的な方法について説明する。

【0039】図4は、障害物センサ2の検出範囲を上から見た様子を示す図であり、その検出範囲内に、図3に例示した赤外光カメラ3による撮影画像に対応するところの、障害物A（先行する他車両）と障害物B（歩行者）とが含まれる場合を示している。

【0040】本実施形態において、障害物センサ2による障害物A及び障害物Bの検出結果は、自車両と障害物Aとの距離 $D_a$ 及び中心軸とのなす角度 $\theta_a$ （ $\neq 0$ ）、並びに自車両と障害物Bとの距離 $D_b$ 及び中心軸との角度 $\theta_b$ として得られる。

【0041】従って、障害物センサ2の検出範囲における中心軸と、赤外光カメラ3の撮像面（画角）の座標軸との位置関係を予め対応させておけば、障害物センサ2から出力される障害物までの距離 $D$ 及び角度 $\theta$ を、当該撮像面において、図3に示すように、距離 $D$ は当該撮像面の下辺からのライン数（画素数）としてカウントし、角度 $\theta$ は、当該撮像面の左右の中心線からの画素数としてカウントすることにより、そのカウントによって特定される当該撮像面内の位置（画素）を含む輻射熱源は、障害物センサ2によって検出された障害物の全体形状（画素群）に相当すると判断できる。従って、このような処理をステップS10において行えば、赤外光カメラ3の撮影画像に含まれる障害物の部分画像と、その障害物までの距離 $D$ とを関連付けて、表示制御装置1に認識させることができる。

【0042】尚、上記のステップS10の処理において、ステップS5にて入手した障害物センサ2の出力信号に相当するデータにより、複数の障害物が存在すると判断したときには、どの障害物が自車両から最も近い位置に存在するかを認識させるべく、それら複数の障害物の距離 $D$ のうち最も短い距離の障害物については、図7の表示例の如く、その障害物の拡大表示にオーバーライトした状態で離間距離の値を表示すると良い。

【0043】また、上記のステップS10の処理におい

10

20

30

40

50

ては、障害物センサ2の出力信号に相当するデータに含まれる距離Dを、表示しきい値Thと比較したが、霧や雨等の走行環境においては、検出された障害物の画像が早めに拡大表示されるように、例えば、表示しきい値Thとの比較に先立って、距離Dを、ワイパースイッチ11の操作状態が大きな作動速度を表わすときほど（即ち、作動周期が短いほど）大きな値に補正する、或いは、フォグランプスイッチ11の操作状態が点灯状態を表わすときには消灯状態のときと比較して大きな値に補正すると良い。或いは逆に、表示しきい値Thとの比較に先立って、ステップS7にて設定した表示しきい値Thを、ワイパースイッチ11の操作状態が大きな作動速度を表わすときほど（即ち、作動周期が短いほど）小さな値に補正する、或いは、フォグランプスイッチ11の操作状態が点灯状態を表わすときには消灯状態のときと比較して小さな値に補正しても良い。

【0044】同様に、上記のステップS9の処理においては、検出した車速に応じてステップS7にて設定した表示しきい値Thと、検出された距離Dとを比較したが、逆に、表示しきい値Thは定数として、車速に応じて距離Dを補正する構成としても良い。

【0045】また、図6のように拡大表示を行うのではなく、図8に例示するように、自車両から最も近い位置に存在する障害物だけをデフォルメした状態で表示する、或いは、図9に示すように、障害物Bが含まれる本来の赤外線画像Aの縮小画像と、拡大された障害物Bと同時に表示しても良い。これらの表示態様を実現する画像処理については現在では一般的であるため、本実施形態における詳細な説明は省略する。

【0046】上述した本実施形態によれば、オートモードが選択され、且つズームオン・オフスイッチ16がオンに設定されている場合において、自車両と障害物との距離Dが表示しきい値Thより大きいときには、赤外線画像に含まれる障害物の画像が拡大されて表示されるため、ドライバは、自車両から遠方に存在する障害物を容易に認識することができる。

【0047】また、拡大表示を行うか否かの判断に使用される表示しきい値Thは、検出した自車両の車速が速いほど大きな値が設定される。これによりドライバは、高速走行時において車両前方に存在する障害物を早期に認識することができ、回避操作等を余裕をもって行うことができるようになる。

【0048】また、表示しきい値Thを、拡大表示を行うか否かの判断に先立って、ワイパーの作動状態やフォグランプの点灯状態に従って推定した走行環境に応じて補正するため、運転操作に対する精神的な負担が大きくなる荒天時には、晴天時より早めに拡大表示が開始されるため、ドライバの視覚を的確に支援することができる。

【0049】尚、本実施形態においては、上記の表示制

御をオートモードにおいて行ったが、上述した障害物を拡大表示する処理については、マニュアルモードにおいてディスプレイ8に画像を表示するときに行っても良い。

【0050】[第2の実施形態]次に、上述した第1の実施形態に係る車両の表示装置を基本とする第2の実施形態を説明する。以下の説明においては、第1の実施形態と同様な構成については重複する説明を省略し、本実施形態における特徴的な部分を中心に説明する。

10 【0051】図10は、第2の実施形態に係る車両の表示装置による表示制御処理のフローチャートであり、自車両のイグニッションキースイッチがオンであって、且つ電源スイッチ11がオンの期間にCPU101が実行するソフトウェアの手順を示す。

【0052】同図において、ステップS21～ステップS25：第1の実施形態（図2）におけるステップS1からステップS5までの処理と同様な処理を行い、ステップS24の判断結果がズームオフであるときには、ステップS32に進む。

20 【0053】ステップS26：ROM103に予め記憶されているマップ（テーブル）を参照することにより、ワイパーの作動状態（作動速度、作動周期）やフォグランプの点灯状態に従って推定した走行環境に応じて、赤外線画像のディスプレイ8への表示を行う際にズーム表示を行うか否かを判断する基準となる表示しきい値Thを設定する。具体的な処理としては、表示しきい値Thを、ステップS25にて入手したワイパースイッチ11の操作状態が大きな作動速度を表わすときほど（即ち、作動周期が短いときほど）小さな値に設定する。或いは、フォグランプスイッチ11の操作状態が点灯状態を表わすときには、表示しきい値Thを、消灯状態のときと比較して小さな値に設定する。

30 【0054】ステップS27、ステップS28：第1の実施形態（図2）におけるステップS8及びステップS6の処理と同様に、障害物が存在するか否か、並びに障害物が存在するときには、自車両が旋回中か否かを判断し、旋回中でないときにはステップS30に進む。

40 【0055】ステップS29：自車両が旋回中であるため、これから自車両が進行していく進行路に、検出された障害物が相対的に近づくことは好ましくない。そこで、本ステップでは、検出された障害物が自車両の旋回方向から遠ざかる方向に移動しているか否か、或いは停止しているか否かを判断し、この判断でNO（障害物が相対的に近づく状態）のときには、当該障害物を拡大表示すべきであるためステップS30に進み、YES（障害物は逆方向に移動している、或いは停止している）のときには、赤外光カメラ3により撮影されたままの赤外線画像の表示を開始または継続させるべくステップS32に進む。

50 【0056】本ステップにおける具体的な処理として

は、ステップS25にて入手した車速センサ4、舵角センサ5の出力信号を表わすデータに基づいて、自車両の進行路（自車両がこれから進行するであろう予測経路）を推測すると共に、その推測した進行路の座標系に前回の制御周期において障害物センサ2により検出した障害物の位置データを座標変換して求めた位置データと、今回の制御周期においてステップS25にて入手したその障害物の位置データとを比較する。そして、この比較の結果、当該座標系における2つの位置データが同じ場所を示すときには、当該障害物は停止状態と判断でき、異なる場所を示す場合には、移動中である判断できる。更に、当該障害物が移動中である場合には、それら2つの位置データにより表される速度ベクトルの向きが、本ステップにて算出した進行路に近づく方向であるか否かを判断することにより、当該障害物が自車両と相対的に近づく方向に移動しているか否かを判断することができる。

【0057】尚、上記の進行路の推測方法については、例えば本願出願人による先行する特開平10-100820号により現在では公知であるため、本実施形態における詳細な説明は省略する。

【0058】ステップS30～ステップS32：第1の実施形態（図2）におけるステップS9からステップS11の処理、並びに図6から図9に例示した表示態様と同様に、ステップS30ではステップS26にて設定した表示しきい値Thと障害物センサ2により検出した障害物との距離Dの比較を行い、その比較結果に応じて、ステップS31では拡大表示を行い、ステップS32では赤外光カメラ3により撮影されたままの赤外線画像の表示を行う。

【0059】上述した本実施形態によれば、オートモードが選択され、且つズームオン・オフスイッチ16がオンに設定されている場合において、自車両から遠方に存在する障害物をドライバが容易に認識できると共に、ワイパーの作動状態やフォグランプの点灯状態に従って推定した走行環境に応じて、運転操作に対する精神的な負担が大きくなる荒天時には、晴天時より早めに拡大表示が開始されるため、ドライバの視覚を的確に支援することができる。

【0060】また、自車両が旋回中であるときには、検出された障害物と自車両との距離が相対的に近づくときのみ拡大表示が行われるため、例えば、当該障害物が自車両と相対的に遠ざかる方向に移動しているときにはその障害物の画像が拡大表示されることはないため、ドライバが違和感を感じることを防ぐことができる。

【0061】〔第3の実施形態〕次に、上述した第1の実施形態に係る車両の表示装置を基本とする第3の実施形態を説明する。以下の説明においては、第1の実施形態と同様な構成については重複する説明を省略し、本実施形態における特徴的な部分を中心に説明する。

【0062】図11は、第3の実施形態に係る車両の表示装置による表示制御処理のフローチャートであり、自車両のイグニッションキースイッチがオンであって、且つ電源スイッチ11がオンの期間にCPU101が実行するソフトウェアの手順を示す。

【0063】同図において、ステップS41～ステップS43：第1の実施形態（図2）におけるステップS1からステップS3までの処理と同様な処理を行い、ステップS41の判断結果がオートモードであるときには、

ステップS44に進む。  
【0064】ステップS44：ヘッドライトスイッチ13がオン状態に設定されているか否かを判断し、この判断でYES（当該スイッチ13：オン）のときにはステップS45に進み、NO（当該スイッチ13：オフ）のときには赤外線画像の表示を停止させるべくステップS43に進む。

【0065】ステップS45：オートモードが選択され、ヘッドライトが点灯している状態であるため、ズームオン・オフスイッチ16がオン状態に設定されているか否かを判断し、この判断でYES（当該スイッチ16：オン）のときにはステップS46に進み、NO（当該スイッチ16：オフ）のときには、赤外光カメラ3により撮影されたままの赤外線画像の表示を開始または継続させるべくステップS50に進む。

【0066】ステップS46、ステップS47：障害物センサ2の出力信号に相当するデータを読み込み（ステップS46）、そのデータにより障害物が存在するか否かを判断し（ステップS47）、その判断でYES（障害物が存在する）のときにはステップS48に進み、NOのときには、赤外光カメラ3により撮影されたままの赤外線画像の表示を開始または継続させるべくステップS50に進む。

【0067】ステップS48：ステップS46にて入手したデータに含まれる障害物の存在位置及びその障害物と自車両との距離Dにおいて、存在する障害物が1つの場合には、その障害物との距離Dが、ROM103に予め記憶している所定のロービーム照射距離（範囲）より大きいかなんかを判断する。また、複数の障害物が存在する場合には、自車両に最も近い位置に存在する障害物との距離Dを対象として、当該所定のロービーム照射距離より大きいかなんかを判断する。本ステップの判断において、当該障害物との距離Dが当該所定のロービーム照射距離より大ききとき（ステップS48にてYESのとき）には、ドライバの肉眼では当該障害物を認識し難いと判断できるため、当該障害物の拡大表示を行うべくステップS49に進み、逆に、当該障害物との距離Dが当該所定のロービーム照射距離以下のとき（ステップS48にてNOのとき）には、ロービーム照射範囲に当該障害物が存在しており、ロービームのヘッドライトに照射された状態の当該障害物を、ドライバは肉眼で認識でき



ると判断できるため、赤外光カメラ3により撮影されたままの赤外線画像の表示を開始または継続させるべくステップS50に進む。

【0068】ステップS49、ステップS50：第1の実施形態（図2）におけるステップS10及びステップS11の処理、並びに図6から図9に例示した表示態様と同様に、ステップS49では拡大表示を行い、ステップS50では赤外光カメラ3により撮影されたままの赤外線画像の表示を行う。

【0069】上述した本実施形態によれば、オートモードが選択され、且つズームオン・オフスイッチ16とヘッドライトスイッチ13がオンに設定されている場合において、障害物センサ2の出力信号により検出された障害物が、ヘッドライトがロービームのときに照射する範囲（距離）より遠方に存在するときには、その障害物の画像が拡大表示されるため、ドライバは障害物を容易に認識することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態における車両の表示装置のブロック構成図である。

【図2】第1の実施形態に係る車両の表示装置による表示制御処理のフローチャートである。

【図3】障害物センサ2の出力信号に対応して設定された赤外線画像の座標系を説明する図である。

【図4】障害物センサ2の検出範囲を上から見た様子を示す図である。

【図5】赤外光カメラ3により撮影された赤外線画像を例示する図である。

【図6】赤外線画像のうち、障害物を含む部分を拡大

\*大表示した例を示す図である。

【図7】赤外線画像のうち、障害物を含む部分画像を拡大表示した例を示す図である。

【図8】赤外線画像のうち、障害物を含む部分画像を拡大・強調表示した例を示す図である。

【図9】赤外線画像の縮小画像と、障害物の拡大表示画像とを同時に表示した例を示す図である。

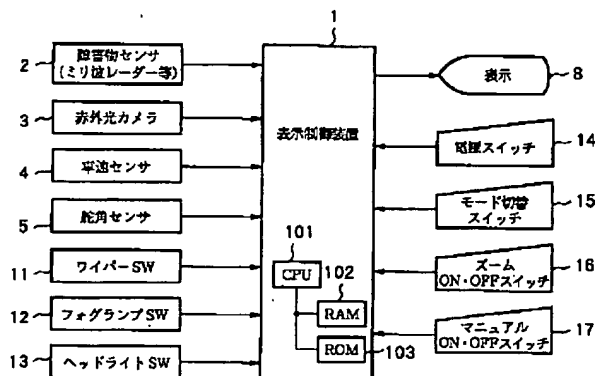
【図10】第2の実施形態に係る車両の表示装置による表示制御処理のフローチャートである。

【図11】第3の実施形態に係る車両の表示装置による表示制御処理のフローチャートである。

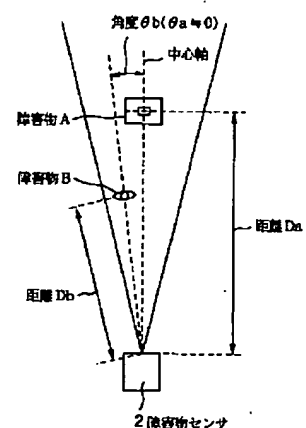
【符号の説明】

- 1：表示制御装置、
- 2：障害物センサ、
- 3：赤外光カメラ、
- 4：車速センサ、
- 5：舵角センサ、
- 8：ディスプレイ、
- 11：ワイバースイッチ、
- 12：フォグランブスイッチ、
- 13：ヘッドライトスイッチ、
- 14：電源スイッチ、
- 15：モード切り替えスイッチ、
- 16：ズームオン・オフスイッチ、
- 17：マニュアルオン・オフスイッチ、
- 101：CPU、
- 102：RAM、
- 103：ROM、

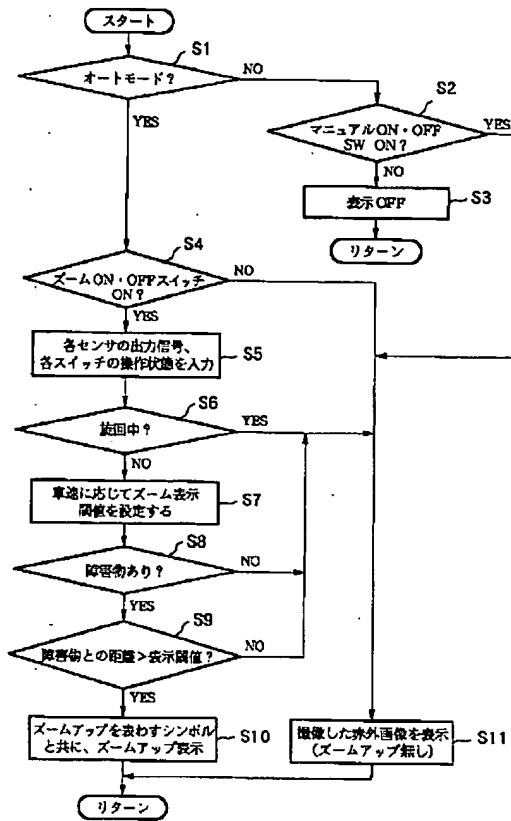
【図1】



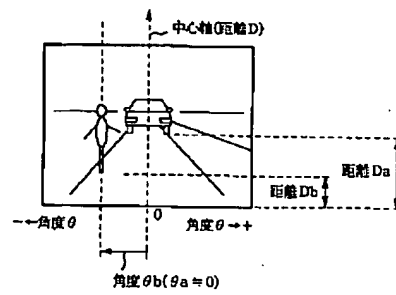
【図4】



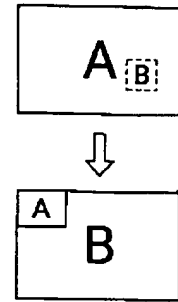
【図2】



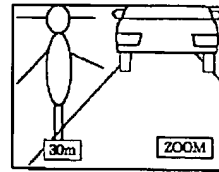
【図3】



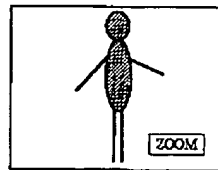
【図9】



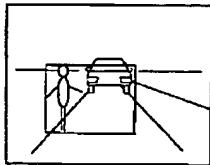
【図7】



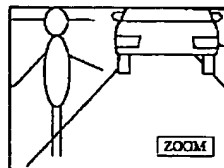
【図8】



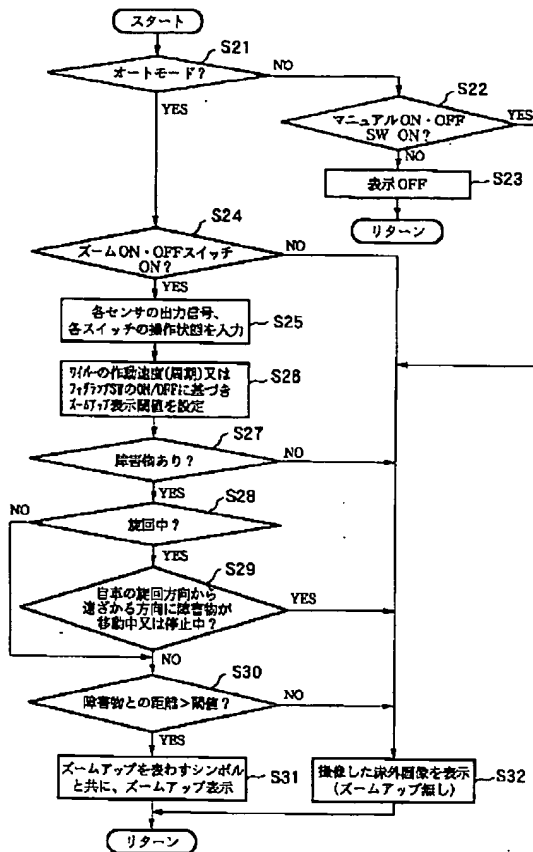
【図5】



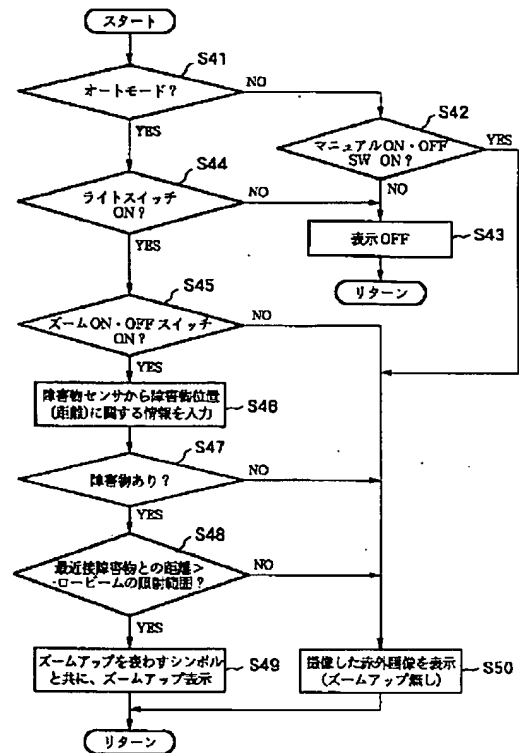
【図6】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

(72)発明者 上村 裕樹  
広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ  
株式会社内

(72)発明者 佐々木 秀和  
広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ  
株式会社内

Fターム(参考) 3D044 BA21 BB01 BD01 BD05 BD13